

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-195892

(43)Date of publication of application : 03.08.1993

(51)Int.Cl.

F02M 35/10

F02M 3/12

F02M 17/40

F02M 19/04

F02M 19/06

F02M 61/18

(21)Application number : 04-151218

(71)Applicant : TASHIRO SHINICHI

(22)Date of filing : 20.05.1992

(72)Inventor : TASHIRO SHINICHI

(30)Priority

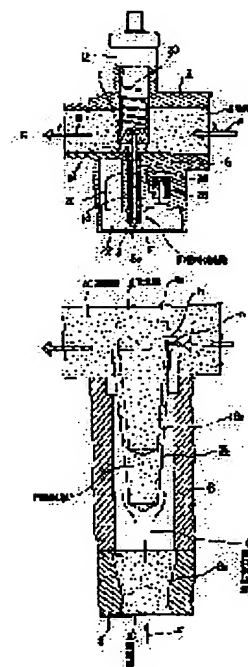
Priority number : 03115024 Priority date : 20.05.1991 Priority country : JP

## (54) FUEL FEED SYSTEM AND CARBURETOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To atomize fuel more finely so as to be in more combustible condition by forming roughened surface parts on a part of constituting members of a fuel supply system, and reducing generation of a boundary layer generated in the case of gas flow.

CONSTITUTION: A fuel feed passage 10 and an intake air passage 4 communicated to the combustion chamber of an engine are provided. Roughened surface parts 40, 42, 44 are formed on the surface of constituting members to especially constitute the fuel feed passage 10. This system is constituted so that fractionalization of vaporized particle is promoted by turbulent flow of liquid fuel on the roughened surface parts 40, 42, 44. In the flow of fuel, the area of a boundary layer generated between the wall face of the fuel feed passage 10 and the fuel is reduced by means of the roughened surface parts 40, 42, 44. Namely, fuel enters the dimples of the roughened surface parts 40, 42, 44. the flow of fuel is approximated to flow of ideal fluid, fuel feed for mixture formation is smoothened, and optimum air-fuel ratio is obtained.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.07.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2727039

[Date of registration] 12.12.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-195892

(43)公開日 平成5年(1993)8月3日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 M 35/10	1 0 1 E	9247-3G		
3/12	M	9038-3G		
17/40	C	9038-3G		
19/04	A	9038-3G		
19/06	M	9038-3G		

審査請求 未請求 請求項の数 3(全 10 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平4-151218

(22)出願日 平成4年(1992)5月20日

(31)優先権主張番号 特願平3-115024

(32)優先日 平3(1991)5月20日

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 591104893

田代 伸一

東京都大田区本羽田1-10-12

(72)発明者 田代 伸一

東京都大田区本羽田1-10-12

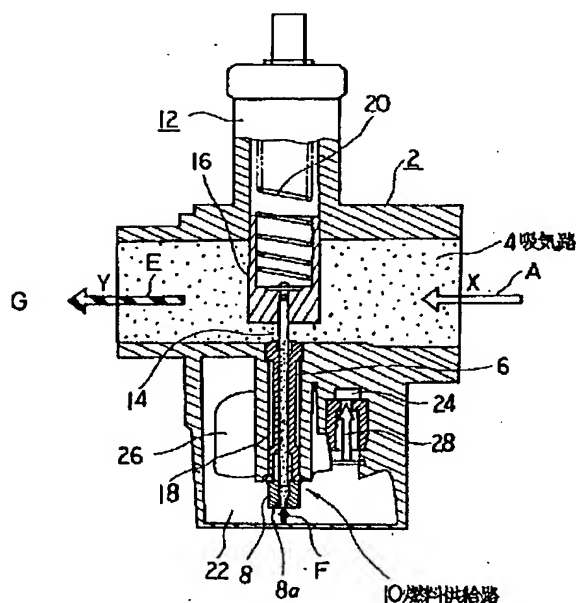
(74)代理人 弁理士 木下 茂 (外2名)

(54)【発明の名称】 燃料供給系及び気化器

(57)【要約】

【目的】 気化器などで代表される燃料供給系において、燃料の霧化、気化を促進することを目的とする。

【構成】 メインジェット、ニードル、メインノズル、スロージェット、マニフォールドなどの燃料供給系の構成部材の一部に粗面部を形成して、気体が流れる場合に生じる境界層の発生を減少させることで、燃料がより一層微粒子化して燃焼し易い状態になり内燃機関、外燃機関出力をアップするように構成したものであるのである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも、エンジンの燃焼室に通ずる燃料供給路と、空気供給路とを備える燃料供給系において、前記燃料供給路を構成する構成部材の表面に粗面部を形成して、この粗面部の表面において液体燃料の乱流により気化粒の細分化を促進するように構成したことを特徴とする燃料供給系。

【請求項2】 エンジンの燃焼室へ連通する吸気路に交差して燃料供給路が設けられ、吸気路へ燃料を吸引して混合気を生成する気化器において、上記燃料供給路の少なくとも一部分に粗面部が形成されていることを特徴とする気化器。

【請求項3】 エンジンの燃焼室へ連通する吸気路に交差して燃料供給路が設けられ、吸気路へ燃料を吸引して混合気を生成する気化器において、上記吸気路の少なくとも一部分に粗面部が形成されていることを特徴とする気化器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、内燃機関の燃料供給系に関し、さらに詳しくは、燃料と空気との混合気を生成するいわゆる気化器、燃料噴射装置などの燃料供給系に関するものであり、例えば、自動車、自動二輪車、原動機付自転車、ポケットバイク、船外機、ハンググライダー、チェーンソー、芝刈り機、路面カッター等のエンジンに混合気（エマルジョン）を供給する気化器、燃料噴射装置、ディーゼルエンジンなどの燃料噴射ノズルなどに適用する燃料供給系に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】燃料供給系の代表的なものとして挙げられる気化器では、従来、例えば、エンジンに連通する吸気路を遮る方向に移動して吸気路内に可変ベンチュリ部を形成するスロットルバルブが設けられているとともに、吸気路に交差して燃料流量を規制する燃料供給路が連通され、先端に向かって径が漸減するテーパ状のジェットノードルがその後端部をスロットルバルブに取り付けられて先端側を燃料供給路に挿通された構造のものが知られている。

【0003】スロットルバルブの移動量でジェットノードルと燃料供給路との間のクリアランス量を変化させ、ベンチュリ部を流れる吸気量に比例した燃料を燃料供給路から吸入して空燃比を制御するようになっている。

【0004】そして、ジェットノードルの先端部形状は、テーパの勾配率が一定下に収束する針状や、勾配率が先端部近傍で変化する円錐状となっており、円錐状のものでは頂角がスタンダードのもので60°程度となっている。

【0005】また、燃料が接触して通過する燃料供給路やジェットノードルの表面は、流動抵抗を少なくするために円滑に形成されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、この種の気化器では、ジェットノードルを後端側へ移動させて燃料供給路との間のクリアランスを大きくした場合、ジェットノードルがエンジン振動でふらついたり、あるいは、吸気路を流れる空気圧で吸気路の下流側へ押され、このためベンチュリ部への燃料供給状態が不安定となって空燃比の安定を欠き、燃焼効率の低下によるノックや、アクセルレスポンスにタイムラグが存在するいわゆる息つきを生じるなど、エンジン効率の低下を来すことが指摘されている。燃焼効率が悪いために、特に低速領域での馬力上昇が緩やかで起動性の低下を招来している。また、息つきが生じると、速度の急変によって二輪車等では転倒事故を招く危険性が大きい。

【0007】このため、例えば特開昭59-90751号公報では、ジェットノードルの外径を燃料供給路の構成要素であるノードルジェットの内径と略同一としてジェットノードルの移動範囲全体に亘ってふらつきが生じないようにするとともに、ジェットノードルの側面に先端側に向かってノードルジェットとの間のクリアランスが漸増する面取り部を形成する構造のものが提案されている。

【0008】上記特開昭59-90751号公報に代表されるように、この種の気化器における性能向上を目的とした従来の技術改善は、総じてジェットノードルのふらつき防止を主眼に推移している現状にある。

【0009】また、ジェットノードルの先端部の形状は、若干の角度の相違はあるものの、燃料の流動抵抗を少なくして円滑な流れを得るという流体力学の基本的考えを踏まえ、おしなべて尖鋭さを有する円錐状に形成されている。

【0010】しかしながら本発明者の考察によれば、従来の燃焼効率の低さはジェットノードルのふらつきに因る空燃比の不安定に基づくよりも、むしろ燃料や空気、あるいは混合気といった流体が接触して通過する燃料供給路等の流体通路が流体力学的にも好ましいとされる円滑面に形成されていること自体に原因があると予想できるのである。

【0011】すなわち、燃料供給路の壁面やジェットノードルの表面（以下壁面と称する）が円滑であるために、燃料供給路やジェットノードルの壁面と燃料との間に摩擦による境界層が生じ、この境界層による流体減速性によって燃料の供給に限界を来すことが空燃比の不安定性の大部分を占めると予想できるのである。このため、従来品においては理想的な空燃比に程遠いものであった。また、吸気路において、パワーアップのための吸気量の増加が困難であることも、同様に吸気路の壁面の円滑性状が原因と考えられる。ジェットノードルと燃料供給路間のクリアランスが少ない場合には、クリアランスの大部分を境界層が占めることになり、燃料の流れ抵

抗が極めて大きいと考えられる。

【0012】従って、流体通路における境界層の面積を少なくすることによって、燃料等の流れが壁面との間に摩擦を生じないいわゆる理想流体の流れに近似し、流動抵抗が減少して燃料供給量が増大し、燃焼効率の改善につながる空燃比の実現が期待できることになる。

【0013】また、従来はジェットニードルと燃料供給路との間のクリアランスのみにとらわれて境界層による流動抵抗を考慮しなかったため、クリアランスに比例した流量制御が困難であった。このため、ジェットニードル周辺10の設計やセッティングが容易でなく、いわゆる感や経験に基づく技量にたよらざるを得ない面もあった。そこで、この発明は、燃料や空気、あるいは混合気といった流体の通路における境界層の面積を少なくでき、よって空燃比の最適化による燃焼効率の向上とともにノックや息つきの解消を図れ、設計並びにセッティングを容易且つ画一的になし得て使用性の向上を図れる気化器の提供をその目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】この発明は、上記目的を達成すべく創案されたもので、その特徴は、燃料供給系の少なくとも一部分に粗面部が形成されている構成にある。

【0015】また、この発明によれば、吸気路の少なくとも一部分に粗面部が形成されている構成とすることができる。

【0016】

【作用】この発明によれば、燃料の流れにおいて、燃料供給路の壁面と燃料との間に生じる境界層の面積が粗面部によって減少する。すなわち、粗面部の窪みにおいては、窪みに燃料が入り込むため流れは燃料層同士間のずれとなって流体減速性を呈しない。これによって燃料の流れが理想流体流れへ近似し、混合気生成のための燃料供給が円滑となり、空燃比の最適化がなされる。

【0017】また、この発明によれば、吸気路の壁面と空気との間に生じる境界層の厚さ、面積が吸気路に形成される粗面部によって減少し、これによって空気の流れが理想流の流れへ近似して吸気量の増大化がなされ、粗面部に接触する燃料流が整流状態から乱流気味となり、これにより燃料流体自体が微小ながら振動を発生し、燃料の霧化、気化を促進している。

【0018】

【実施例】図1乃至図4はこの発明の一実施例を示す。気化器本体2には、エンジン側Gへ連通する吸気路4が形成されており、吸気路4の下面側には吸気路4に交差して概略ニードルジェット6とメインジェット8等からなる燃料供給路10が連通されている。また、吸気路4の上面側には、スロットル機構12が形成されており、スロットル機構12には、吸気路4を遮る方向に移動して吸気路4内に可変ベンチュリ部14を形成するスロ

トルバルブ16が摺動可能に設けられている。

【0019】スロットルバルブ16の下端側には燃料供給路10の一構成要素としてなるジェットニードル18が取り付けられ、ジェットニードル18の自由端である先端側はニードルジェット6内に挿通されている。スロットルバルブ16はバネ部材20で付勢されており、図示しないスロットルレバーで移動量を調整されるようになっている。

【0020】また、吸気路4の下方側には燃料タンク22が形成されており、燃料供給口24から燃料が供給されるようになっている。燃料タンク22内にはフロート26が設けられており、このフロート26に接続された調整弁28によって燃料タンク22内への燃料供給が調整されるようになっている。なお、矢印A、E、Fはそれぞれ、吸気、混合気、燃料を示している。

【0021】ニードルジェット6の下端に設けられるメインジェット8は、絞り部8aを有しており、吸気路4をその上流側Xから下流側Yへ流れる吸気Aの負圧作用によって吸引される燃料は、先ずこのメインジェット8で粗計量される。

【0022】ジェットニードル18は、スロットルバルブ16に対して係止リング等で固定される取付部30と、取付部30に連続する直径D1の等径部32と、この等径部32に連続するとともに先端に向かって径が漸減し最終径D2を有するテーパ部34と、頂角が約120°の円錐部36とから構成されており、取付部30には取付位置を変えられるように取付凹部30aが複数形成されている。

【0023】そして、吸気路4の壁面4a、メインジェット8の壁面8a及びジェットニードル18の壁面18aにはそれぞれ、ショットピーニング加工によって粗面部40、42、44が形成されている。この例では各粗面部40、42、44の粗さ、すなわち窪み44aの径D3が1/100mm程度となるようにショットを選定した。

【0024】次に気化器本体2の動作と、粗面部40、42、44による燃料供給量並びに吸気量の増加作用を説明する。スロットルレバーが開方向に操作されると、図3に示すように、ジェットニードル18は上方に移動させられる。これによって、ジェットニードル18とニードルジェット6との間のクリアランスCはその断面積をt1からt2への変化量をもって拡大され、スロットルバルブ16の開度に伴う可変ベンチュリ部14の吸気量に対応した燃料Fが供給され、空燃比が調整される。

【0025】粗面部40、42、44の作用について、ジェットニードル18を例に示すと、図4に示すように、ジェットニードル18の壁面18aに形成された粗面部44は、ショットによる窪み44aと、窪み44aによって相対的に形成される凸部44bとから構成される。燃料Fがジェットニードル18の壁面18aに接触

して流れる場合に、凸部44bとの間には摩擦抵抗によって燃料Fの流速が減速される境界層50が存在するが、窪み44aの部位では、窪み44aに溜まる燃料F1と外方のF2とのすべり、すなわち燃料F同士間のすべりとなるので流速は理想流体の流れに近似した状態となる。

【0026】従って、粗面部44を設けない従来の円滑面に比較して、壁面18aに対する境界層50の占有率が大幅に減少し、この結果、クリアランスCが小さい場合でも境界層50の減速作用を少ししか受けず、よって燃料Fの供給が促進される。これによって、出力上昇につながる空燃比が実現する。なお、メインジェット8においても同様となる。また、吸気路4においても同様の原理によって吸気量の増大を図ることができる。

【0027】図5はこの例で示した気化器のパワーテストの実験結果を示すグラフである。気化器本体2の仕様は、ケイヒンPF70、ベンチュリ径18mm（株式会社京浜精機製作所製）で、テスト車にはホンダNSR50（ホンダ株式会社製）を使用した。図において、縦軸に馬力、横軸に時速を示す。また、図6乃至図12は、粗面部の形成条件を変えた実験結果を示すもので、各図において左肩部の表はその条件を示すものである。表において、符号JNはジェットニードル18、ATは吸気路4、MJはメインジェット8を示し、符号Pはショットピーニング加工による粗面部形成、Wは波目加工による粗面部形成、Sは粗面部を形成しない標準態様を示す。なお、波目加工は図13に示すように、切削によるねじ切り態様で深さ約1/100mmの螺旋溝18bを形成する手段によった。

【0028】図13は、すべてが標準態様のいわゆる従来品の実験結果を示すものである。この場合、低回転域でのトルクが少ないために、他の実験に共通する3速ギヤでの測定が困難で、2速ギヤで加速してから変速したために40km/h以下がグラフ表示できなかった。このことは、各実験グラフの対比から明かなように、粗面部形成が吸気路4、メインジェット8、ジェットニードル18の少なくとも一つになされた場合には、常用回転域である中、低回転域でのトルクアップが発現されることを示すものである。

【0029】図6（メインジェット8に粗面部加工なし）では、吸気路4への粗面部加工の効果によって吸気量が増大し、空燃比のバランスがくずれて加速が鈍いいわゆるトルクの谷Wが生じることが観察される。この粗面部加工による吸気量の増大作用は、メインジェット8にも粗面部加工を施した図5においてトルクの谷が解消されていることによって裏付けられる。

【0030】図7と図8を対比してみると、メインジェット8のみに粗面部加工をした図8に比べて、メインジェット8と吸気路4に粗面部加工をした図7ではピークパワーを過ぎてからのトルクの落ち込みが少ないことが

窺える。従って、空燃比のバランスをくずさない状態で粗面部加工がなされれば出力アップにつながる事が理解される。

【0031】図9と図10とでは、ジェットニードル18における粗面部加工の形態の差異（波目とショットピーニング）の対比になるが、ショットピーニングによる図10のほうが若干パワーアップする結果となっている。

【0032】図11は吸気路4のみに粗面部加工を施したものであるが、吸気量が多くなって、特に高回転域での伸びが良く、トルクの落ち込みが他に比べて緩やかになっていわゆる頭打ちがない。全体的な馬力アップは吸気量の多さに対応してメインジェット8のサイズを変えることにより容易になされるものである。

【0033】このように、燃料Fや空気等の流体の通路に粗面部を形成することによって、馬力向上並びに息付きの解消を容易に図ることができる。また、クリアランスに比例した流量制御がなされるので、ジェットニードル18周辺の設計並びにセッティングが容易となり使用性の向上がなされる。

【0034】また、吸気量ないし燃料供給量の向上によって構成のコンパクト化及びこれに伴う軽量化並びに製造コストの低減化を図ることができる。

【0035】なお、上記例では粗面部40、42、44をそれぞれ、吸気路4、燃料供給路10を構成するメインジェット8、ジェットニードル18のほぼ全域に亘って形成する構成としたが、無論上記利点を達成し得る範囲で部分的に形成してもよい。また、各グラフから明かなように、粗面部の形成は吸気路4、燃料供給路10のいずれか一方でもよい。

【0036】また、上記例では粗面部の形成手段としてショットピーニング、切削加工を採用したが、これに限られるものではなく、例えば、エッチング、サンドブラスト、コーティング、ディンプル加工、ローレット加工等種々採用できる。

【0037】また、上記例ではジェットニードルを備えたいわゆる可変ベンチュリタイプへの適用例を示したが、これに限られるものではなく、無論、固定ベンチュリタイプへも同様に実施でき、図15、図16に示すようにシート面、およびシート面に当たらない部分に対して粗面部44を形成することができるものである。

【0038】この粗面部44を形成する部材としては、メインジェット、ニードル、メインノズル、スロージェットなどを挙げることができる。

【0039】さらにまた、この発明は燃料噴射装置を構成する噴射ノズル、ディーゼルエンジンの噴射ノズルなどや、内燃機関のみならず、ジェットエンジンなどの外燃機関にも適用することができる。

【発明の効果】この発明によれば、粗面部を形成することによって燃料や空気の通路抵抗が低減されると共に、

10

20

30

40

50

燃料が微細粒の霧化、気化が促進され、これにより空燃比の最適化による馬力向上並びに息つきの解消を図ることができる。また、燃料流量の比例的調節が可能となるので、設計並びにセッティングが容易となり、よって使用性の向上を図ることができる。

【0040】また、燃料供給量ないし吸気量の向上によって装置のコンパクト化を図ることができるとともに、軽量化並びに製造コストの低減化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る気化器の一実施例を示す概要断面図である。

【図2】ジェットニードルの斜視図である。

【図3】図1で示した気化器の混合気生成動作を示す概要側面図である。

【図4】ジェットニードルにおける燃料の流動抵抗の低下作用を示す要部概要断面図である。

【図5】実施例におけるパワーテストの実験結果を示すグラフである。

【図6】他の例におけるパワーテストの実験結果を示すグラフである。

【図7】他の例におけるパワーテストの実験結果を示すグラフである。

\*【図8】他の例におけるパワーテストの実験結果を示すグラフである。

【図9】他の例におけるパワーテストの実験結果を示すグラフである。

【図10】他の例におけるパワーテストの実験結果を示すグラフである。

【図11】他の例におけるパワーテストの実験結果を示すグラフである。

【図12】他の例におけるパワーテストの実験結果を示すグラフである。

【図13】他の例におけるパワーテストの実験結果を示すグラフである。

【図14】他の例におけるジェットニードルの要部斜視図である。

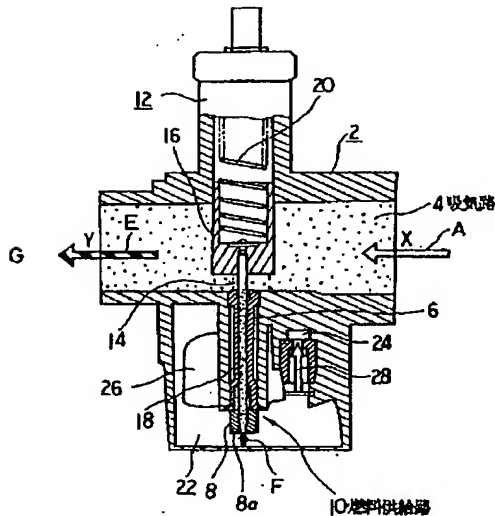
【図15】この発明を適用したノズルの分解説明図である。

【図16】この発明を適用したスロットル型ノズルの断面図である。

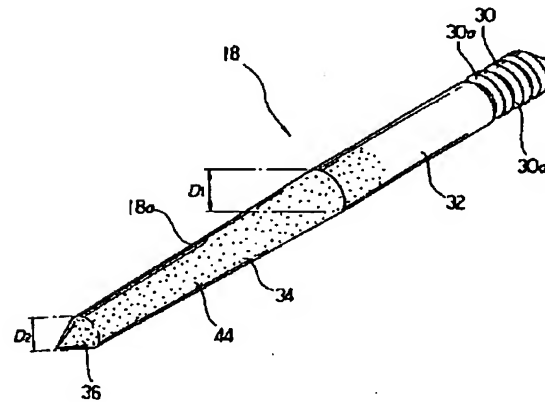
【符号の説明】

20	4	吸気路
	10	燃料供給路
*	40, 42, 44	粗面部

【図1】

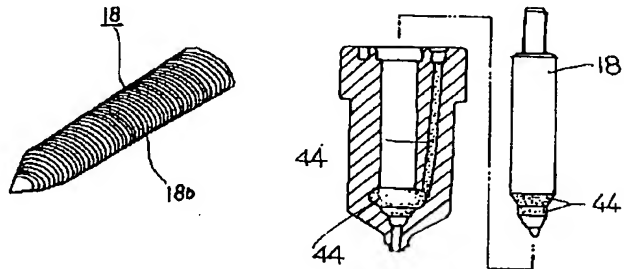


【図2】

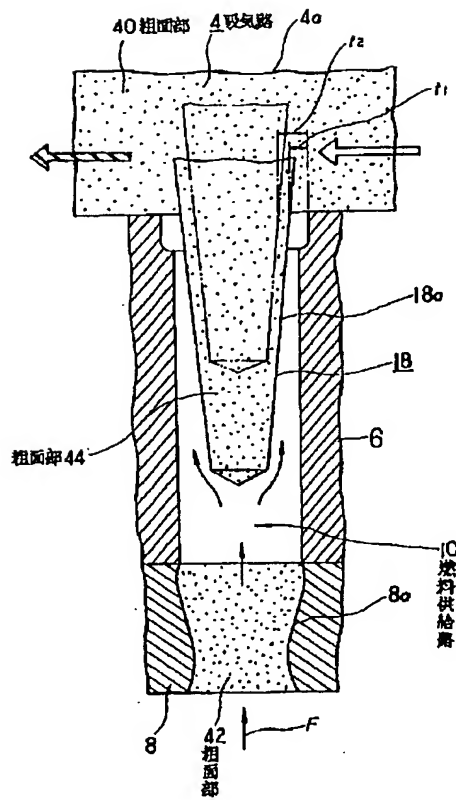


【図14】

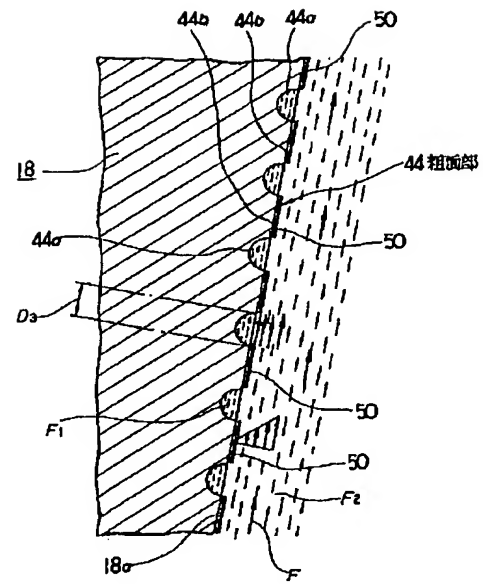
【図15】



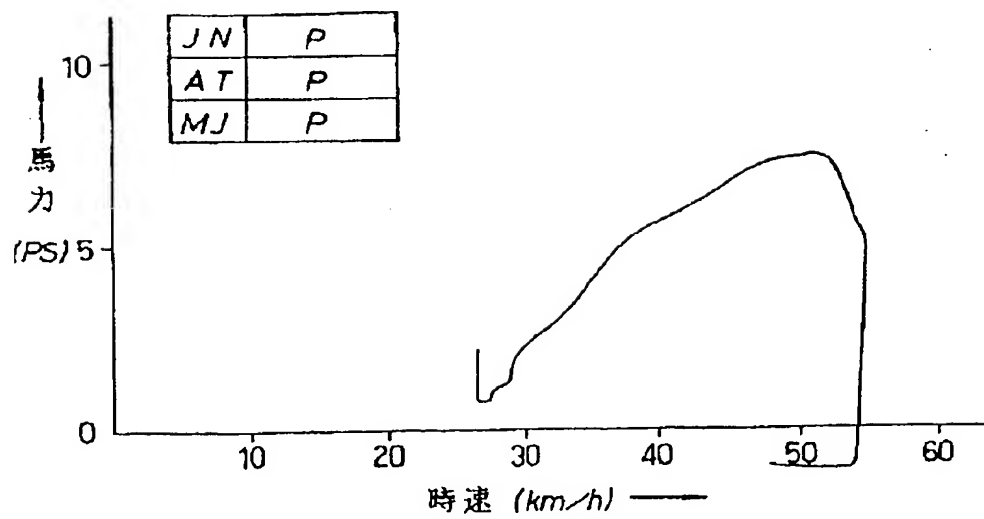
【図3】



【図4】

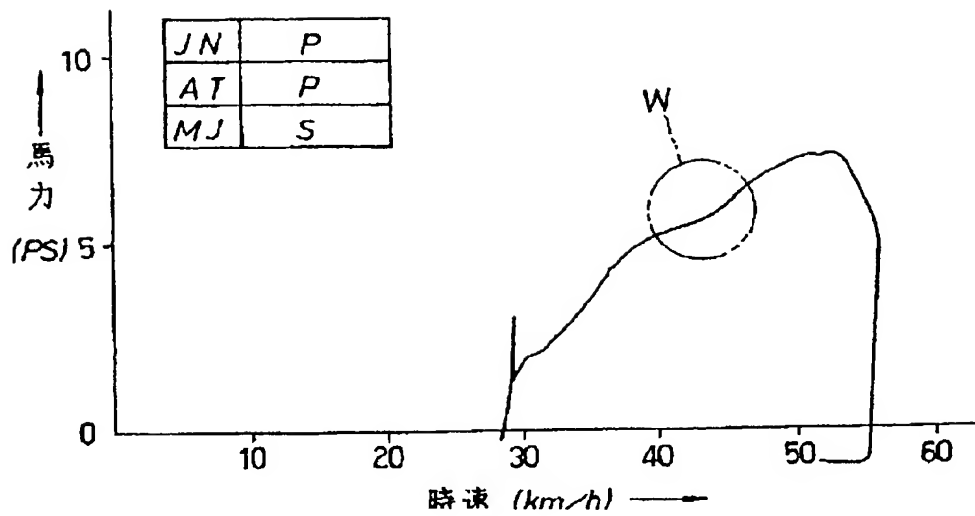


【図5】

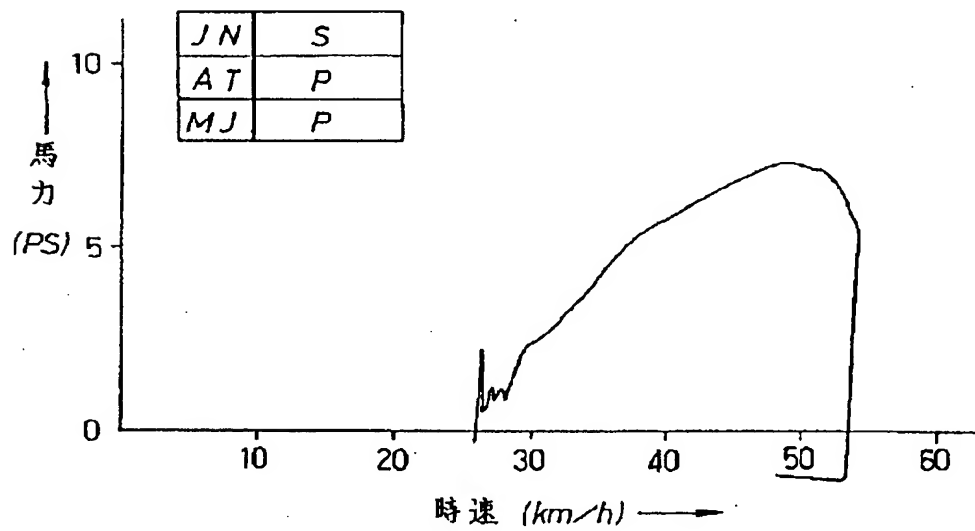




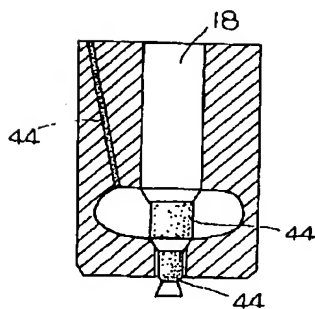
【図6】



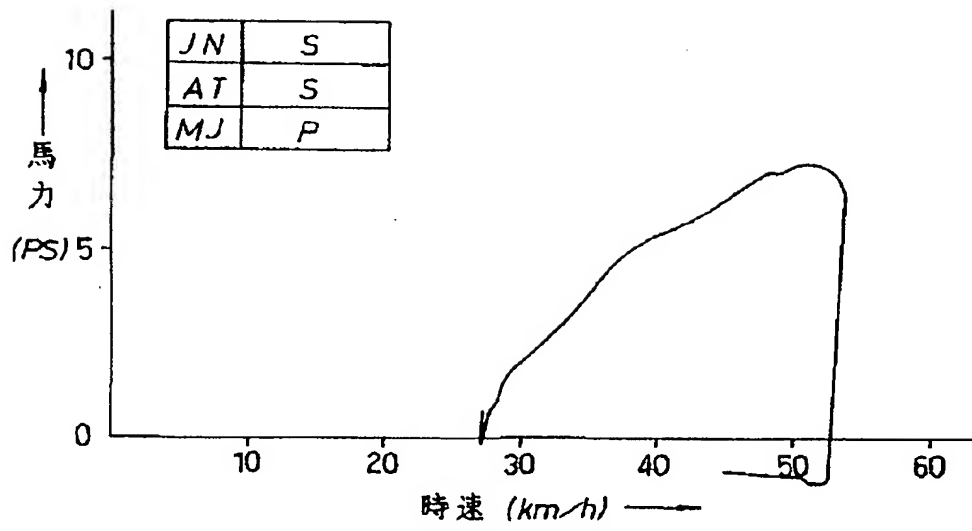
【図7】



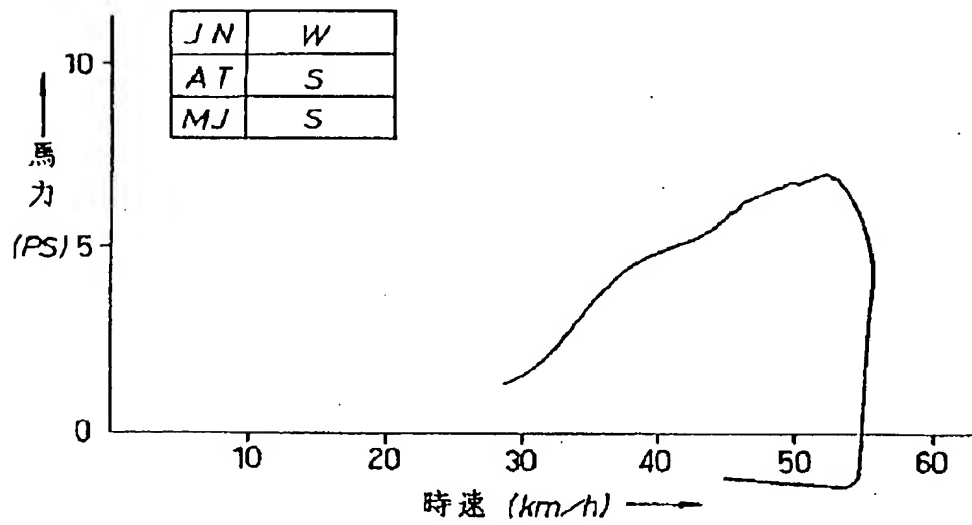
【図16】



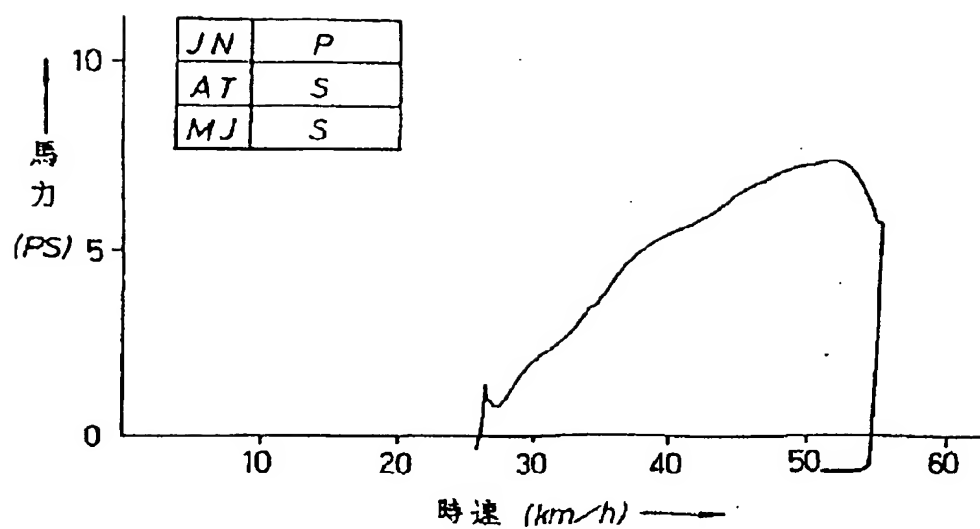
【図8】



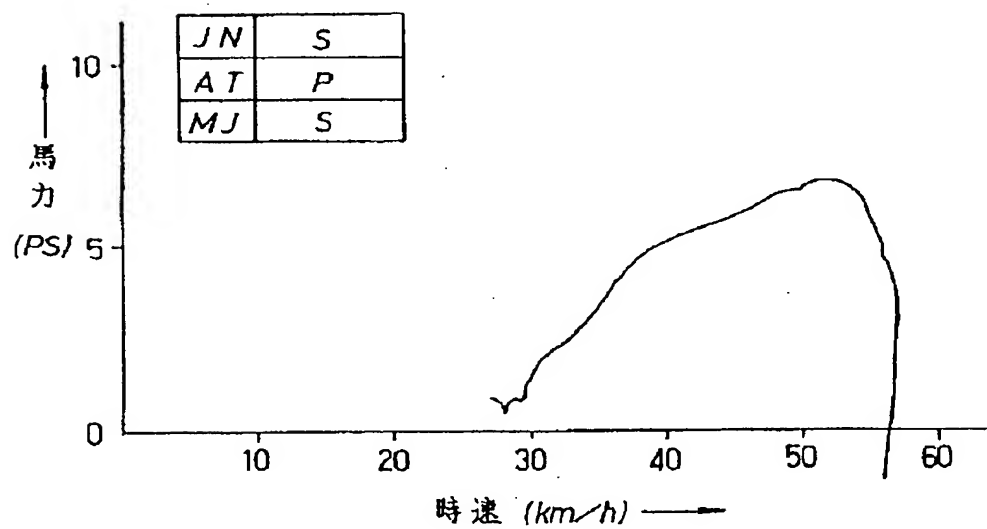
【図9】



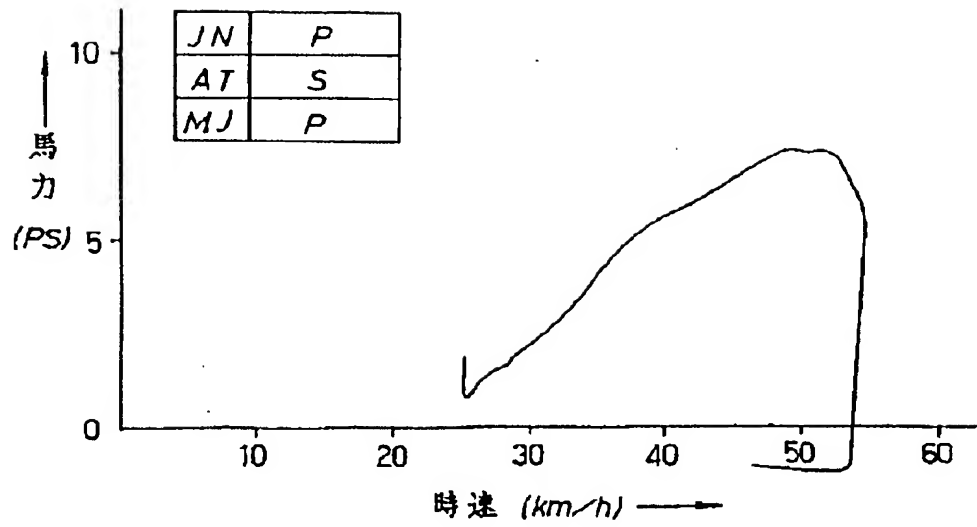
【図10】



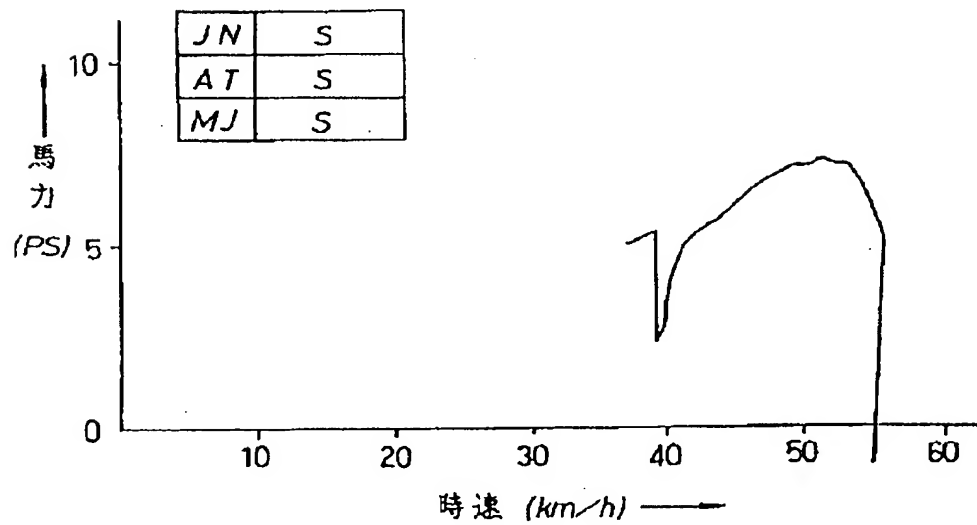
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

F 0 2 M 61/18

識別記号 片内整理番号

3 6 0 B 9248-3G

F I

技術表示箇所